



Provinsie van die
OOS-KAAP
ONDERWYS

Steve Vukile Tshwete Onderwyskompleks • Sone 6 Zwelitsha 5608 • Privaatsak X0032 • Bisho 5605
REPUBLIEK VAN SUID-AFRIKA

HOOFDIREKTORAAT – KURRIKULUM BESTUUR

**GRAAD 12 LEERDER
ONDERSTEUNINGSPROGRAM**

**HERSIENING EN REMEDIËRENDE ONDERRIG
INSTRUMENT:
ANTWOORDE**

VAK: ELEKTRIESE TEGNOLOGIE

Junie 2009

Hierdie dokument bestaan uit 13 bladsye.

Streng gesproke nie vir toets/eksamen doeleindes nie.

VRAAG 1: TEGNOLOGIE, GEMEENSKAP EN DIE OMGEWING.

- 1.1
- Ongelykheid✓
 - Ouderdom✓
 - Gestremdheid✓
 - Ras✓
 - Geslag✓
 - Taal✓
- (5)
- 1.2
- Ras✓
 - Seksuele Oriëntasie ✓
 - Kultuur✓
 - Kleur✓
- (Enige 3 x 1) (3)
- 1.3
- Son✓
 - Wind✓
 - Golf✓
 - Gety✓
- (4)
- 1.4
- Rekenaars✓
 - Skootrekenaars✓
- (Gee Slegs 1 x 1) (1)
- 1.5 Hulle moet aan iets dink wat geen effek op die omgewing het nie. ✓✓ (2)
- [15]**

VRAAG 2: DIE TEGNOLOGIESE PROSES.

- 2.1
- Identifiseer die probleem ✓
 - Ondersoek ✓
 - Navorsing ✓
 - Toegang ✓
 - Proses ✓
- (5)
- 2.2 Wanneer mense oud raak vind sommige oumense dit moeilik en selfs vreesaanjaend om op en af teen trappe te klim. (1)
- 2.3 Ek gaan 'n rolstoel ontwerp wat me. Sebola op en af teen die trappe sal vervoer. (4)
- 2.4 Die elektriese sisteem moet aan die volgende kriteria voldoen:
- Die motor moet sterk genoeg wees om die gewig van die passasier sowel as die toestel te hanteer. ✓
 - Die motor moet in beide rigtings roteer of van rigting verander.
 - Die toestel moet 'n remstelsel het. ✓
 - Die toestel moet kortingskakelaars bevat. ✓
 - Die toestel moet oorbeladings beskerming bevat. ✓
 - Die toestel moet aardlekkasie beskerming hê. ✓
- (6)
- [15]**

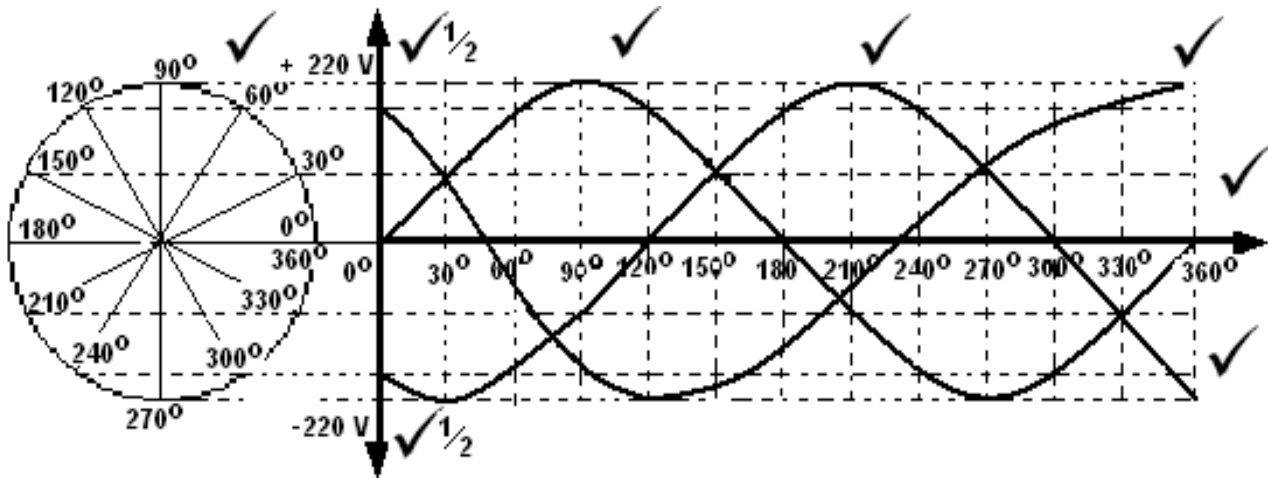
VRAAG 3: BEROEPSGESONDHEIDS-EN VEILIGHEIDSWET

- 3.1
- Beligting ✓
 - Vensters ✓
 - Ventilasië ✓
 - Geraas-en gehoor bewaring. ✓ (Enige 3) (3)
- 3.2
- Kontak ✓
 - Druppel oordrag ✓
 - Oordrag deur lug ✓
 - Algemene draer oordrag ✓
 - Vektorbemiddelde oordrag ✓ (5)
- 3.3
- Bloeddruk vermeerder. ✓
 - Onreëlmatige hart klop. ✓ (2)
- 3.4
- Dra veiligheidsgordel as jy op die lêer werk. ✓
 - 'n Persoon moet 'n skouer of lyfband gebruik om gereedskap en apparaat te dra.
 - Verseker dat mense nie onder die lêer staan of loop nie, terwyl jy bo werk nie. ✓ (Enige 2) (2)
- 3.5
- Toesighouding van masjinerie. ✓
 - Beveiliging van masjinerie. ✓
 - Bediening van masjinerie. ✓
 - Werk op bewegende of lewendige elektriese masjinerie. ✓ (Enige 3) (3)

[15]

VRAAG 4: DRIE-FASE WS OPWEKKING.

4.1



(7)

4.2 4.2.1 Fase waarde : $V_P = 230 \text{ V}$
 $I_L = I_P = 20 \text{ A}$ ✓

$$\begin{aligned} \text{Totale Drywing} &= 3 \times V_P \times I_P \times \cos \theta \checkmark \frac{1}{2} \\ &= 3 \times 230 \times 20 \times \cos 30^\circ \checkmark \frac{1}{2} \\ &= 11,95 \text{ kW} \checkmark \end{aligned}$$

(3)

4.2.2 Lyn waarde: $I_L = I_P = 20 \text{ A}$
 $V_L = \sqrt{3} \times V_P \checkmark \frac{1}{2}$
 $= \sqrt{3} \times 230$
 $= 398,37 \text{ V} \checkmark \frac{1}{2}$

$$\begin{aligned} \text{Totale Drywing} &= \sqrt{3 \times V_L \times I_L \times \cos \theta \checkmark \frac{1}{2}} \\ &= \sqrt{3 \times 398,37 \times 20 \times \cos 30^\circ \checkmark \frac{1}{2}} \\ &= 11,95 \text{ kW} \checkmark \end{aligned}$$

(3)

- 4.3
- 'n Drie-fase voorsiening het drie maal meer drywing as 'n enkelfase voorsiening. ✓
 - Las verdeling en fase balansering is moontlik by drie-fase voorsiening. ✓
 - Drie-fase voorsiening het twee spanningsvalle. ✓ (Enige 2)

(2)
[15]

VRAAG 5: BEGINSLS VAN WS OP R, L EN C KOMPONENTE.

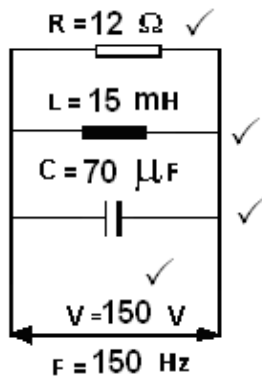
5.1 5.1.1 Die induktiewe reaktansie sal vermeerder. ✓ (1)

5.1.2 Die kapasitiewe reaktansie sal verminder. ✓ (1)

- 5.2
- $X_L = X_C$. ✓
 - $I_L = I_C$. ✓
 - Z is minimum. ✓
 - $\theta = 0^\circ$. ✓
 - $I_T = I_R$. ✓
 - I is minimum. ✓
 - $f_R = \frac{1}{2\pi(LC)^{1/2}}$ ✓

(Enige 3) (3)

5.3 5.3.1



(4)

(a)
$$X_L = 2\pi fL \sqrt{1/2}$$

$$= 2\pi \cdot 150 \cdot 15 \cdot 10^{-3} \sqrt{1/2}$$

$$= 14,14 \Omega \checkmark$$

(2)

(b)
$$X_C = \frac{1}{2\pi fC} \sqrt{1/2}$$

$$= \frac{1}{2\pi \cdot 150 \cdot 70 \times 10^{-6}} \sqrt{1/2}$$

$$= 15,16 \Omega \checkmark$$

(2)

(c)
$$I_R = \frac{V_S}{R} \sqrt{1/2} \quad I_L = \frac{V_S}{X_L} \sqrt{1/2} \quad I_C = \frac{V_S}{X_C} \sqrt{1/2}$$

$$= \frac{150}{12} \sqrt{1/2} \quad = \frac{150}{14,14} \sqrt{1/2} \quad = \frac{150}{15,16} \sqrt{1/2}$$

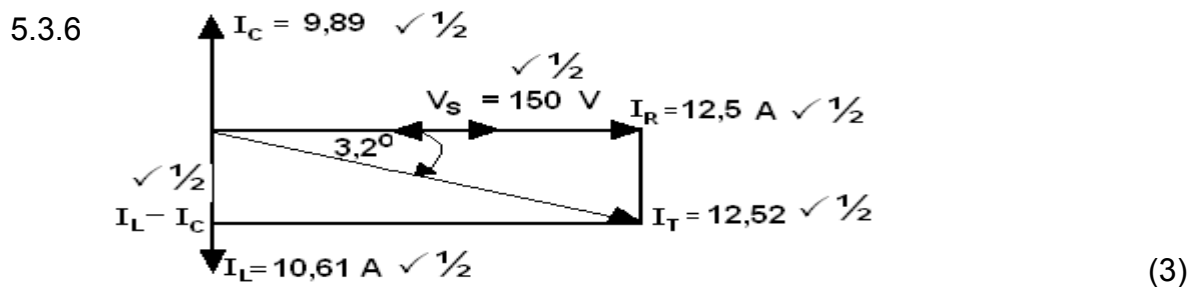
$$= 12,5 \Omega \checkmark \checkmark \quad = 10,61 \Omega \checkmark \checkmark \quad = 9,89 \Omega \checkmark \checkmark$$

(6)

$$\begin{aligned}
 5.3.3 \quad I_T &= \sqrt{I_R^2 + (I_L - I_C)^2} \checkmark \\
 &= \sqrt{12,5^2 + (10,61 - 9,89)^2} \checkmark \\
 &= 12,52 \text{ A} \checkmark
 \end{aligned} \tag{3}$$

$$\begin{aligned}
 5.3.4 \quad \cos \theta &= \frac{I_R}{I_T} \checkmark^{1/2} \\
 &= \frac{12,5}{12,52} \checkmark^{1/2} \\
 &= 0,998 \checkmark^{1/2} \\
 \theta &= \cos^{-1} 0,998 \checkmark^{1/2} \\
 &= 3,2^\circ \checkmark
 \end{aligned} \tag{3}$$

$$\begin{aligned}
 5.3.5 \quad Z &= \frac{V_S}{I_T} \checkmark^{1/2} \\
 &= \frac{150}{12,52} \checkmark^{1/2} \\
 &= 11,98 \Omega \checkmark
 \end{aligned} \tag{2}$$



$$\begin{aligned}
 5.4 \quad f_r &= \frac{1}{2\pi \sqrt{LC}} \checkmark \\
 &= \frac{1}{2\pi \sqrt{300 \times 10^{-9} \times 47 \times 10^{-8}}} \checkmark \checkmark \\
 &= 42,4 \text{ Hz}
 \end{aligned} \tag{2}$$

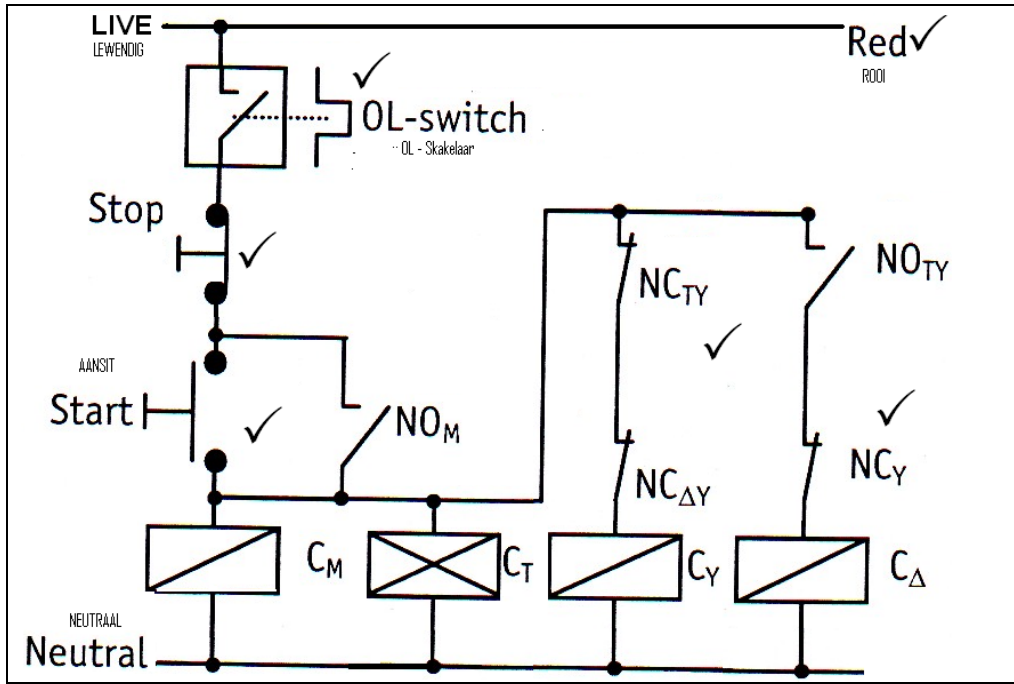
- 5.5
- Arbeidsfaktor regstellende kapasitor. $\checkmark \checkmark$
 - Sinchrone motor met verskeie spoed in parallel met las. $\checkmark \checkmark$
- (4)

- 5.6
- Ware drywing is die drywing wat verbruik word as hitte deur die interne weerstand. \checkmark
 - Skyn drywing is die kombinasie van ware drywing en reaktiewe drywing. \checkmark
- (2)

VRAAG 6: WERKINGSBEGINSEL VAN DRIE-FASE MOTORS EN BEHEER.

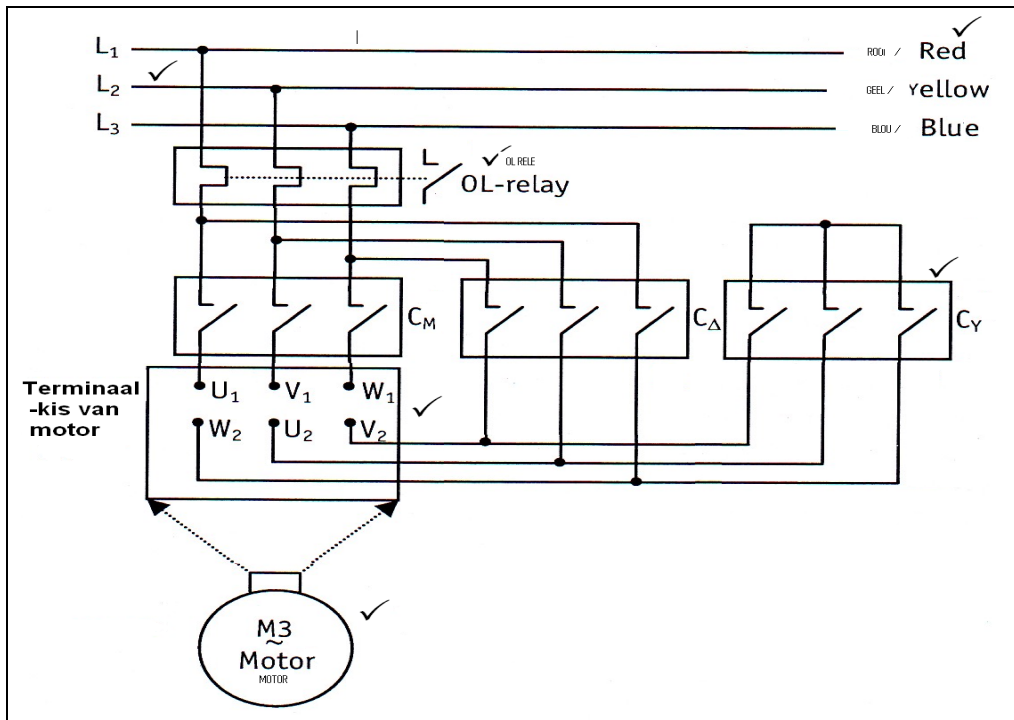
- 6.1
- Wanneer 'n motor verbind word aan 'n voorsiening, begin stroom in die windings van die stator vloei. ✓
 - As gevolg van die fase verskil van die stroom, word 'n roterende magneetveld in die stator verwek. ✓
 - Die roterende veld sny deur die statiese rotor geleiers en induseer emk en strome in hulle. ✓
 - Die stroom in die rotor geleiers veroorsaak 'n magnetiese veld rondom hierdie geleiers op so 'n manier dat hulle probeer om die aksie van die stator veld te opponeer. ✓
 - Magneetveld lyne rondom die rotor geleiers verswak die stator veld aan die eenkant van die geleiers en versterk weer die stator veld aan die anderkant van die geleiers. ✓
 - 'n Magnetiese krag word op die rotorgeleiers uitgeoefen wat hulle in die rigting van die roterende magneetveld trek. ✓
 - As gevolg van die wringkrag op die rotor begin dit vinniger draai in 'n poging om die spoed van die roterende magneetveld te bereik. ✓ (7)
- 6.2
- Vir 6 pole = $6/2 \sqrt{1/2}$
= $3\sqrt{1/2}$
- Sinkrone spoed (n) = $(60 \times f) \sqrt{1/2}$
= $60 \times 50 \sqrt{1/2}$
= 3 000 o.p.m ✓
- Rotor spoed (n_r) = $(1 - s) \times n \sqrt{1/2}$
= $(1 - 5/100) \times 3 000 \sqrt{1/2}$
= 2 850 o. p. m ✓ (5)
- 6.3
- Dié wat die elektriese toerusting beskerm. ✓
 - Dié wat die operateur beskerm. ✓ (2)
- 6.4
- Monitering van die bestendige bedryfstoeestand. ✓
 - Beheer van die motoraansitstroom. ✓
 - Beheer van die heraansluit na 'n kragonderbreking. ✓ (3)

6.5 6.5.1



(6)

6.5.2



(6)

6.6 6.6.1

$$\begin{aligned}
 P_t &= P_1 + P_2 \sqrt{1/2} \\
 &= 1\,200 + 2\,300 \sqrt{1/2} \\
 &= 3\,500 \text{ W of } 3,5 \text{ kW}
 \end{aligned}$$

(2)

$$6.6.2 \quad \text{Arbeidsfaktor} = \cos \theta \quad \checkmark^{1/2}$$

$$\text{Arbeidsfaktor} = \frac{1}{\sqrt{1 + \left[\frac{3(P_2 - P_1)}{P_1 + P_2} \right]^2}} \quad \checkmark \checkmark^{1/2}$$

$$\text{Arbeidsfaktor} = \frac{1}{\sqrt{1 + \left[\frac{3(2\,300 - 1\,200)}{1\,200 + 2\,300} \right]^2}}$$

$$= 0,728 \quad \checkmark \text{volger} \quad \checkmark^{1/2} \quad (4)$$

$$6.6.3 \quad \text{Die lynstroom} = \frac{P_T}{\sqrt{3} \times V_L \times \cos \theta} \quad \checkmark^{1/2}$$

$$= \frac{3\,500}{\sqrt{3} \times 400 \times 0,728} \quad \checkmark^{1/2}$$

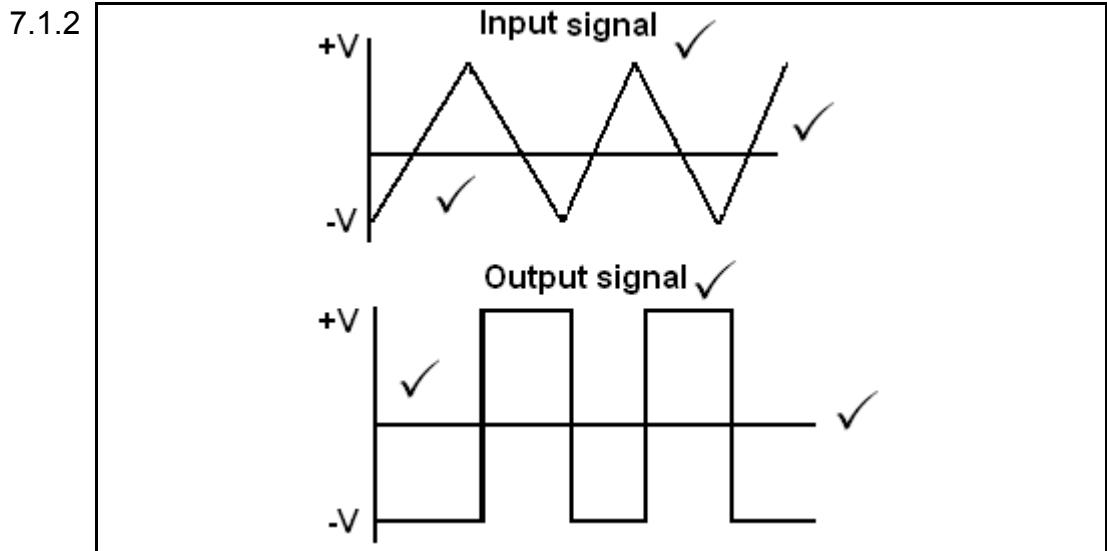
$$= 6,939 \text{ Amp} \quad \checkmark \quad (2)$$

- 6.7
- Koper verliese. \checkmark
 - Yster verliese. \checkmark
 - Meganiese verliese. \checkmark

(3)
[40]

VRAAG 7: OPERASIONELE VERSTERKERS

7.1 7.1.1 Differensieerder (1)

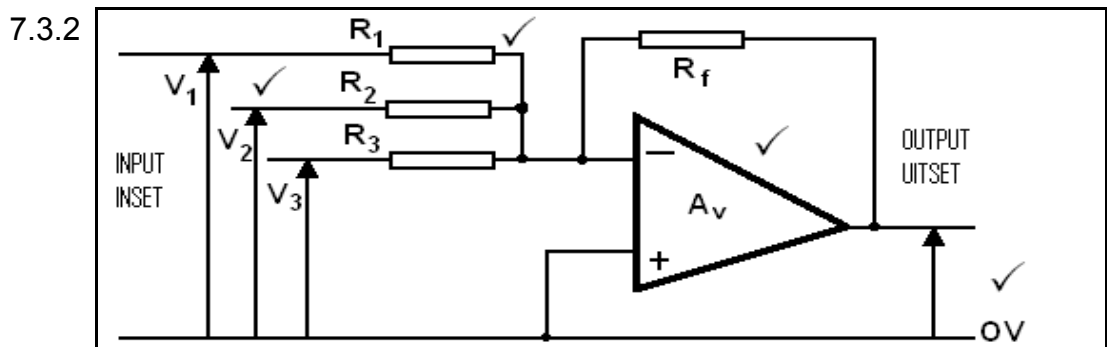


(6)

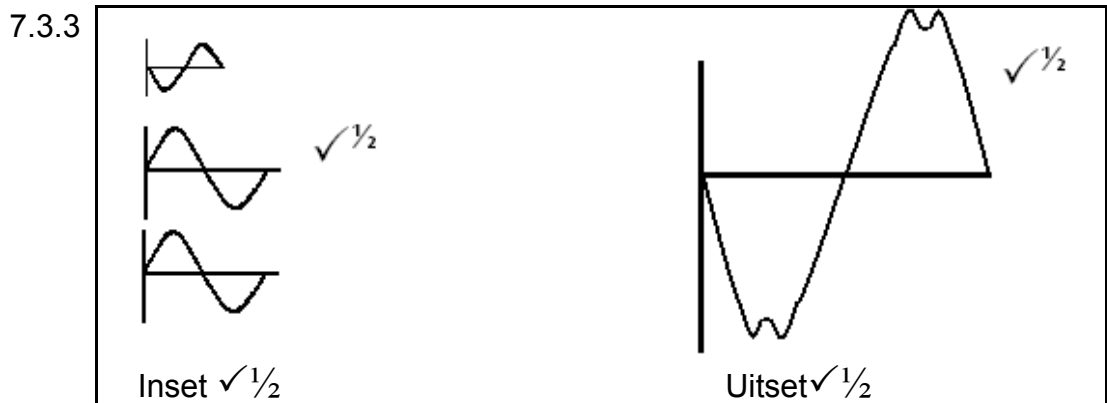
7.2 7.2.1 Integreerder (1)

7.2.2 Die inset van 'n differensieerder is 'n driehoekige golf en die inset van 'n integreerder is 'n vierkantsgolf. (2)

7.3 7.3.1 Die omkeer versterker word gebruik as 'n menger in 'n klankkring. ✓ Meer as een sein word gelyktydig aan gewend op die inset. ✓ Die uitset vorm nou die som van al hierdie insette. ✓ (3)



(4)



(2)

7.4 7.4.1

$$\frac{R_f}{R_1} = \alpha$$

$$\frac{R_f}{R_1} = 10 \sqrt{1/2}$$

$$R_1 = \frac{R_f}{10} \sqrt{1/2}$$

$$= \frac{2 \times 10^3}{10} \sqrt{1/2}$$

$$= 200 \Omega \sqrt{1/2} \tag{2}$$

7.4.2

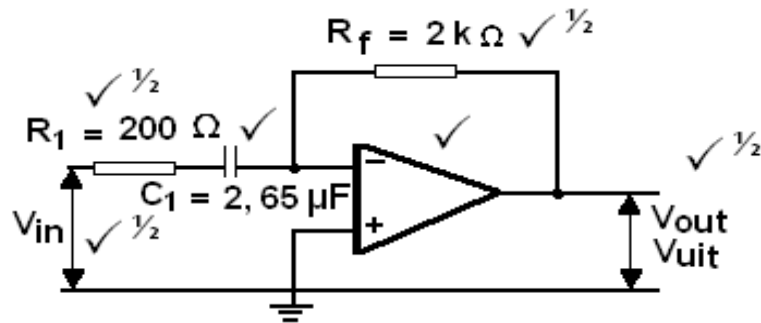
$$f_c = \frac{1}{2\pi R_1 C_1} \sqrt{1/2}$$

$$C_1 = \frac{1}{2\pi R_1 f_c} \sqrt{1/2}$$

$$= \frac{1}{2\pi \times 200 \times 300} \sqrt{1/2}$$

$$= 2,65 \mu F \sqrt{1/2} \tag{2}$$

7.4.3



(4)

7.5 7.5.1 Positiewe terugvoer: Wanneer die uitset van 'n kring, terug gevoer word na die inset van dieselfde kring, infase is met die inset sein, sal die resultaat 'n ewige vermeerdering in uitset veroorsaak. Dit sal distorsie en oorlading van die kring veroorsaak. ✓ ✓

(2)

7.5.2 Negatiewe terugvoer: Wanneer die uitset van 'n kring terug gevoer word na die inset van dieselfde kring, uitfase is met die inset sein, sal die resultaat 'n uitset veroorsaak wat al kleiner word, en dit kan later self verdwyn. ✓ ✓

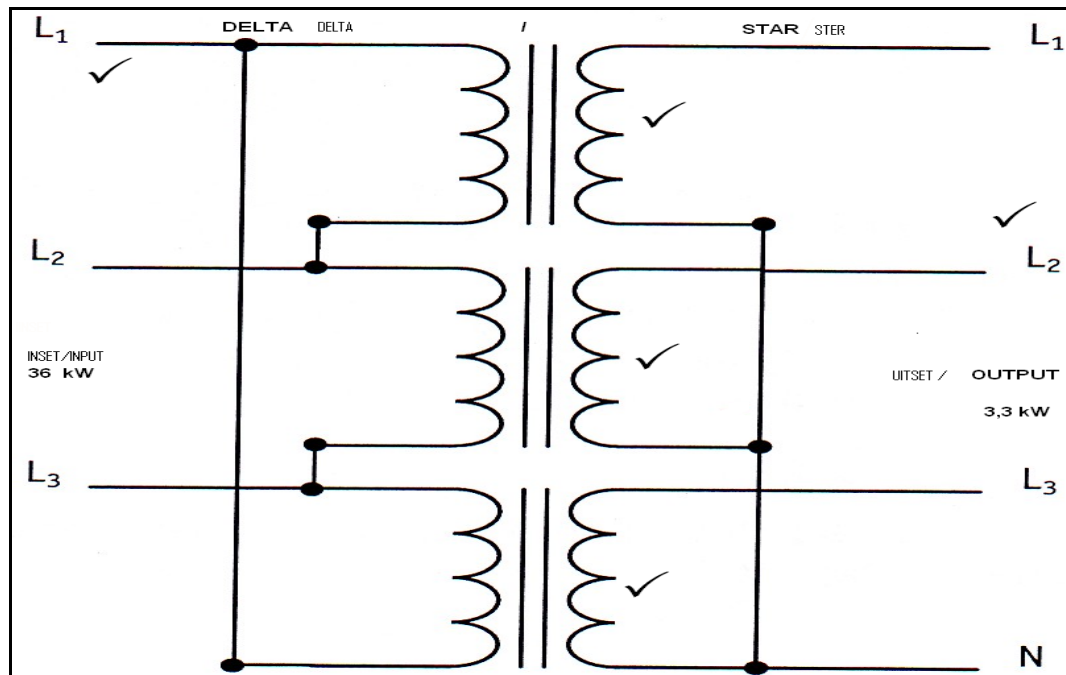
(2)

VRAAG 8: DRIE-FASE TRANSFORMATORS

- 8.1 Die werksbeginsel van 'n enkelfase transformator is dieselfde as die van 'n drie-fase transformator. ✓ Al verskil is dat daar drie enkelfase transformators gebruik word om 'n drie-fase transformator te maak. ✓ Sodra 'n Ws spanning op die primêre windings verbind word, word 'n veranderende magneetveld gevorm wat deur die sekondêre windings beweeg. ✓ Dit induseer nou 'n emk in die sekondêre windings. ✓ Hierdie emk word bepaal deur die getal windings op die sekondêre kant. ✓

(5)

8.2



(5)

- 8.3 Diëlektriese verliese: Die koper geleier wat gebruik word vir die spoel, is bedek met 'n dun laagie isoleer materiaal wat die windings van mekaar skei. ✓ Sodra hierdie isolasie beskadig word, ✓ sal 'n lekstroom begin vloei. ✓ Hierdie verliese kom gewoonlik voor in hoogspanningstransformators. ✓

(4)

- 8.4 8.4.1 Delta / delta word gebruik in groot laag- hoogspannings toepassings. ✓

(1)

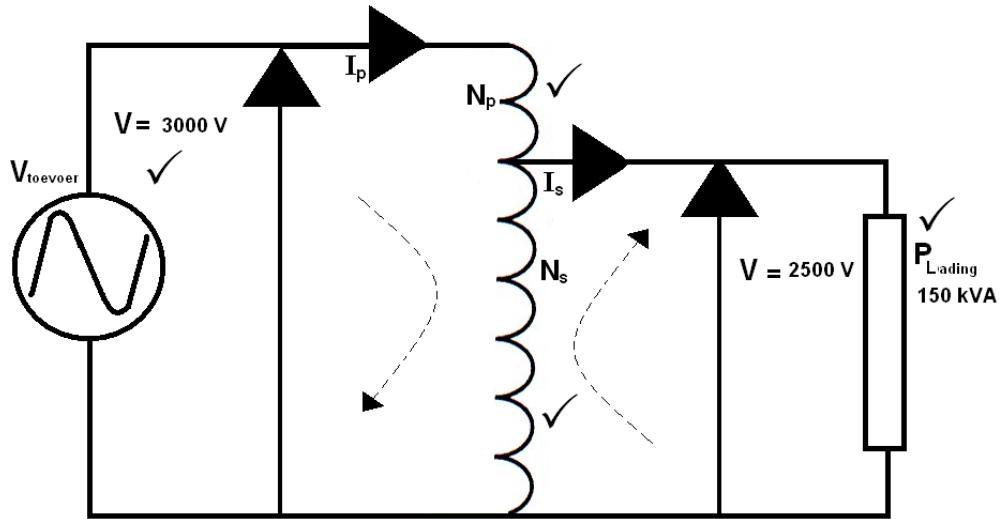
- 8.4.2 Delta / ster word gebruik in transmissiestelsels vir verspreiding. ✓

(1)

- 8.4.3 Ster / ster word gebruik in klein hoog spanningstelsels. ✓

(1)

8.5



(4)

8.6 $P_{IN} = 10 \text{ kW}$; $P_{UIT} = 8 \text{ kW}$
 $P_{verlies} = ?$ En rendement (η) = ?

$$\begin{aligned}
 P_{verlies} &= \text{inset drywing} - \text{uitset drywing} \checkmark^{1/2} \\
 &= 10\,000 - 8\,000 \checkmark^{1/2} \\
 &= 2\,000 \text{ kW} \checkmark
 \end{aligned}$$

$$\text{rendement } (\eta) = \frac{\text{Uitset drywing}}{\text{inset drywing}} \times 100\% \checkmark^{1/2}$$

$$= \frac{8\,000}{10\,000} \times 100\% \checkmark^{1/2}$$

$$= 80\% \checkmark$$

(4)
[25]

TOTAAL: 200